Der Wert neuroradiologischer Verfahren bei der Hirntumordiagnostik

(Statistische Untersuchung des Krankengutes der Jahre 1963-1967 der Universitäts-Nervenklinik Homburg/Saar)

INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von
Dieter Kristin

1971

Saarbrücken
1970

Druck:
Universitätsbibliothek Saarbrücken

Aus der Nervenklinik der Universität
des Saarlandes

Direktor: Prof.Dr.med.H.-H.Meyer

Der Wert neuroradiologischer Verfahren bei der Hirntumordiagnostik

(Statistische Untersuchung des Krankengutes der Jahre 1963-1967 der Universitäts-Nervenklinik Homburg/Saar)

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1970

vorgelegt von
Dieter Kristin
geb.am 1.4.1943 in M.-Schönberg

Dekan: Prof.Dr.med.G.Dhom
Referent: Doz.Dr.med.E.-L.Schmidt-Wittkamp

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Tag der mündlichen Prüfung: 8.1.1971

Die in den letzten Jahren unbestrittenen Fortschritte der Hirntumorbehandlung fordern eine frühzeitige Erkennung der Hirntumorkranken.Immer wieder werden aber Patienten erst dann der Klinik überwiesen,wenn bereits eine alarmierende Symptomatik unverkennbar die akute cerebrale Dekompensation anzeigt und eine erfolgreiche neurochirurgische Intervention zusätzlich mit großen Risiken belastet ist.

Die Erstsymptome eines Hirntumors sind oft wenig charakteristisch und nicht selten vieldeutig.Die klassische Symptomentrias des Hirntumors,Kopfschmerzen, Erbrechen und Stauungspapille(BODECHTEL,1963),gehört heute durch die verbesserte Frühdiagnostik bereits weitgehend der Vergangenheit an.Daher sollten selbst bei dem geringsten Verdacht auf ein raumforderndes intracranielles Geschehen,neben der sorgfältigen neurologischen Untersuchung,immer die Methoden der neuroradiologischen Diagnostik hinzugezogen werden, denn eine der Hauptaufgaben der Neuroradiologie ist die Früherkennung,Lokalisation und möglichst prae= operative Artdiagnose raumfordernder intracranieller Prozesse.

Aufgabe der Arbeit ist es, das Krankengut der Hirntumorpatienten der Universitäts-Nervenklinik in Homburg/Saar auf seine Struktur zu untersuchen und zu überprüfen, inwieweit die angewendeten neuroradiologischen Verfahren zur Diagnose eines Hirntumors beitrugen.

Als Zeitraum für unsere Untersuchungen wählten wir willkürlich die Zeitspanne von fünf Jahren (1.1.1963-31.12.1967). Für die Auswertung standen uns die Originalbefunde und das Krankenblatt des jeweiligen Patienten zur Verfügung. Nach einem von uns eigens für diese Arbeit entworfenen Auswertungs- und Verschlüsselungsschema wurden die Befunde auf Lochkarten übertragen und ausgewertet.

Zusammensetzung und Auswahl des Krankengutes

Bei den vorliegenden Fällen handelt es sich um ein inhomogen untersuchtes Krankengut, da sich die Neuroradiologische Abteilung während des gewählten Zeitraums im Aufbau befand und die verschiedenen neuroradiologischen Verfahren erst im Verlaufe dieser Jahre vollen Eingang in die Klinik fanden. Um dies auszugleichen, werden wir jede Untersuchungsmethode einzeln betrachten.

13105 Patienten wurden während dieser fünf Jahre in

die Klinik aufgenommen.Die Zahl der Neuaufnahmen betrug 10139, 2966 Patienten kamen zur Wiederaufnahme. Bei den neu aufgenommenen Patienten konnten wir in 409 Fällen(4%) die Diagnose Hirntumor stellen.

Die Auswahl des Krankengutes setzt sich aus 338 autoptisch oder intra operationem histologisch ge= sicherten Tumoren zusammen.Bei 71 weiteren Tumorpatienten beziehen wir uns auf einwandfreie klinische und neuro= radiologische Befunde,da z.B.durch die Geschwulst= lokalisation oder das Alter der Erkrankten eine neurochirurgische Therapie nicht erfolgte.In einigen Fällen wurde die Sektion verweigert.Eine histopatho= logische Untersuchung und Klassifizierung dieser Tumoren konnte daher nicht erfolgen.
Unter den 338 Patienten,bei denen die histologische Diagnose gesichert werden konnte,haben wir in 74% P r i m ä r t u m o r e n des ZNS nachweisen können. Der Anteil dieser Primärtumoren wird in einer Unter= suchungsserie von Voigt(1965) mit 80,9% angegeben. 26% aller Tumoren unseres Krankengutes waren H i r n m e t a s t a s e n.Cushing(1935),Zülch(1958), Tönnis(1962),Scheid(1965)u.a.fanden zwischen 3,2 und 36% cerebrale Metastasen anderweitiger Primär= tumoren unter den Hirngeschwülsten.

Neurochirurgische Statistiken enthalten meist einen wesentlich kleineren Prozentsatz an nachgewiesenen Metastasen als Übersichten,die ein Krankengut aus Nervenkliniken oder ein Sektionsgut zu Grunde haben. Eine Erklärung hierfür ist,daß nur solche Fälle dem Neurochirurgen überwiesen werden,in denen entweder ein Primärtumor nicht nachgewiesen wurde oder eine ausgesprochen günstige solitäre Metastasierung eines relativ benignen Primärtumors vorliegt.

Relative Häufigkeit der Tumorarten

Unter den hirneigenen Geschwülsten waren die G l i o b l a s t o m e mit 24,8% die häufigsten Neoplasmen.

M e n i n g e o m e konnten wir in 15,1% des Krankengutes beobachten.

A s t r o c y t o m e, N e u r i n o m e und H y p o p h y s e n a d e n o m e traten in gleicher Häufigkeit auf(3,8%).

Die M e t a s t a s e n stellten mit 26% das größte Kontingent unter den Hirntumoren.Das Bronchialcarcinom als Primärgeschwulst war mit 30,7% an erster Stelle vertreten.Gutting fand 21,6%,Brunner gab 37,8% Beteiligung des Bronchialcarcinoms an den cerebralen Metastasen an(ZÜLCH,1958).Bei Voigt(1965)beträgt die

Beteiligung sogar 70%. Dem Bronchialcarcinom folgten an zweiter Stelle bei Frauen die Mammacarcinome. Rectum-(5 Fälle) und Magencarcinom(4 Fälle) waren als Primärgeschwulst in unserem Krankengut häufiger vertreten als das Hypernephrom.

Aus unseren Untersuchungen geht hervor, daß in 68,2% die cerebrale Diagnostik und die Operation eine Metastase als Ursache der cerebralen Symptome aufdeckte, noch ehe der Primärtumor irgendwelche Beschwerden verursacht hatte oder festgestellt worden war.

An erster Stelle der erst durch cerebrale Metastasierung auffällig gewordenen Tumoren steht in unserem Krankengut das Bronchialcarcinom.

Tabelle I: Häufigkeit der in das Zentralnervensystem metastasierenden Primärtumoren in Prozent

PRIMÄRTUMOR	ZNS-METASTASE
Bronchialcarcinom	30,7
Mammacarcinom	6,8
Rectumcarcinom	5,7
Magencarcinom	4,5
Hypernephrom	3,4
andere Metastasen	25,1
Primärtumor nicht nachzuweisen	23,8

Lausberg(1968)konnte unter 105 Karzinompatienten 69 Kranke(67%) finden,bei denen die cerebralen Symptome die ersten Anzeichen der Metastasierung eines vorher noch unerkannten Primärtumors waren.
Bei den 88 Metastasen in unserem Krankengut handelte es sich in 56 Fällen(64%) um s o l i t ä r e M e t a s t a s e n,von denen die supratentoriellen Metastasen zu den infratentoriellen in einem Verhältnis von circa 9:2 (46:10)standen.

Tabelle IIa: Prozentuale Häufigkeit der Hirngeschwülste

	Tönnis und Zülch	Scheid 1350 Fälle	Eigene Ergebnisse 338 Fälle
NEUROEPITHELIALE TUMOREN			
Medulloblastome	4,0	1,3	0,9
Spongioblastome	7,1	2,2	1,2
Oligodendrogliome	7,8	5,3	2,6
Astrocytome	7,1	5,3	3,8
Glioblastome	13,3	20,0	24,8
Ependymome	4,6	0,9	1,2
Plexuspapillome	0,5	0,07	0,6
Pinealome	0,4	0,22	-
Neurinome	7,5	4,0	3,8
Gangliocytome	0,4	0,07	-
MESODERMALE TUMOREN			
Meningeome	18,1	9,7	15,1
Angioblastome	1,5	0,3	0,3
Fibrome	0,1	-	-
Sarkome	1,9	0,5	0,9
Chondrome	0,3	0,07	-
Lipome	-	-	0,3
Osteome	0,4	0,07	0,9
Chordome	0,2	1,14	-

Tabelle IIb: Prozentuale Häufigkeit der Hirngeschwülste

	Tönnis und Zülch	Scheid 1350 Fälle	Eigene Ergebnisse 338 Fälle
EKTODERMALE TUMOREN			
Kraniopharyngeome	2,7	1,3	0,9
Hypophysenadenome	7,0	4,0	3,8
Zylindromat.Epitheliome	0,2	-	-
MISSBILDUNGSTUMOREN			
Epidermoide	1,5	0,44	1,6+++
Dermoide	0,1	0,07	
Teratome	0,3	-	-
SONSTIGE FORMEN			
Unklassifiz.Blastome	3,8	5,65	1,8
Metastasen	4,1	24,4	26,0
Angiome u.Aneurysmen	2,1	11,0+	8,0++
Verschiedenes	3,0	3,0	1,5

\+ =nur angiographisch oder durch Sektion nachgewiesene Angiome und Aneurysmen

++ =nur Angiome

+++=Epidermoide und Dermoide

Altersverteilung der Hirngeschwulstarten

Der allgemeine Hinweis,daß intracranielle Tumoren in den älteren Lebensabschnitten dreimal so häufig auf= treten wie in jüngeren Jahren,hilft sehr wenig für die Diagnose,denn andere Krankheiten,die sich in ihrer Symptomatik oft schwer von den Erstsymptomen der Hirntumoren unterscheiden lassen,wie z.B.vaskuläre Erkrankungen,überwiegen ebenfalls im mittleren und fortgeschrittenen Lebensalter.Klare Vorstellungen kann man nur erhalten,wenn man jede pathologische Einheit für sich betrachtet.
Die Überprüfung der einzelnen Tumorarten auf Alters- und Geschlechtsverteilung erbrachte bei unserem relativ kleinen Krankengut ähnlich charakteristische Verteilungs= kurven wie Zülch sie an Hand großer Statistiken fand.

Das G l i o b l a s t o m a m u l t i f o r m e,als häufigste Form unter den hirneigenen Geschwülsten, zeigte ein bevorzugtes Auftreten zwischen 45-65 Jahren.

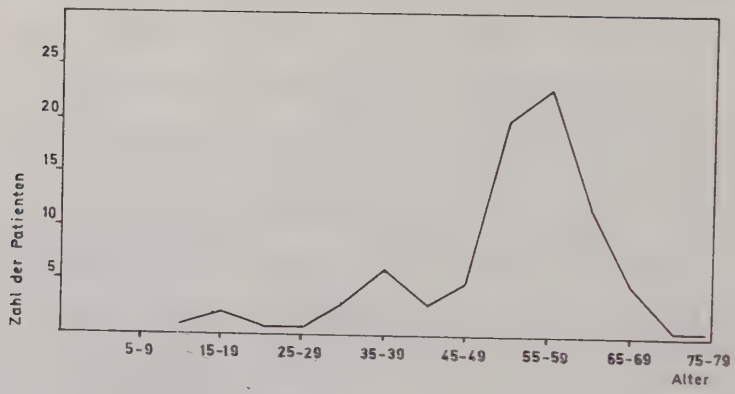


Abb.1.Erkrankungsalter bei Glioblastoma multiforme

Im Vergleich zum Glioblastoma multiforme tritt das M e n i n g e o m bereits auch in früheren Lebens= abschnitten zwischen dem 35.-40.Lebensjahr auf.

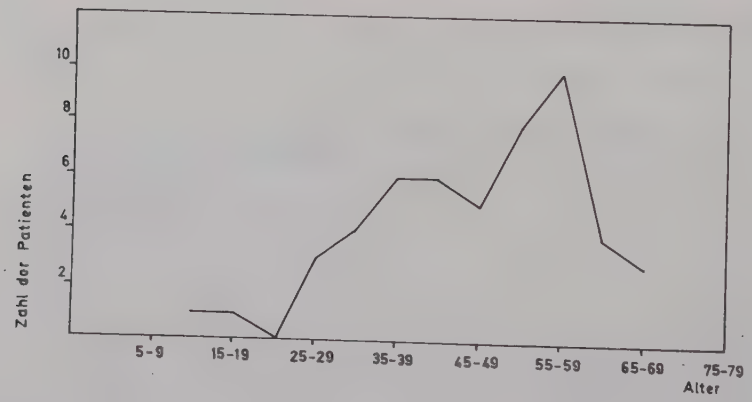


Abb.2.Erkrankungsalter bei Meningeom

Bei den M e t a s t a s e n ergab sich eine Häufig=keitszunahme in den mittleren Lebensabschnitten,die bis in das höhere Alter anhielt(65 Jahre).
Die statistisch so rasche Abnahme der Metastasenhäufig=keit jenseits des 65.Lebensjahres dürfte keine echte Abnahme sein.Sie wird wohl zu einem Teil durch die in diesem Lebensabschnitt auch durch andere Erkrankungen ansteigende Sterblichkeitsziffer bedingt,so daß nur der Pathologe die cerebrale Metastasierung als Neben=befund vorfindet.

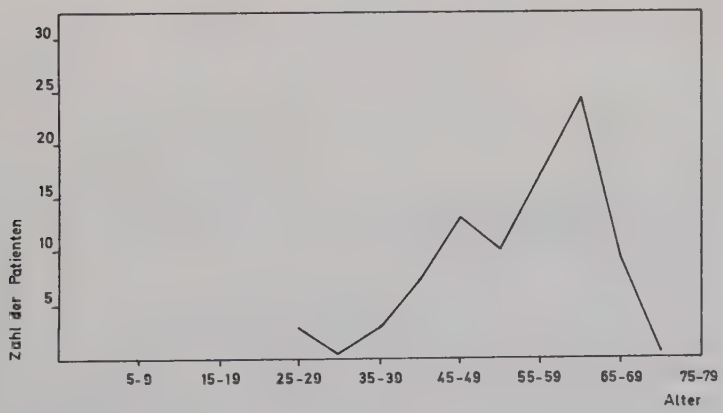


Abb.3.Erkrankungsalter bei cerebraler Metastasierung

Bei den übrigen Tumorarten erlaubte die geringe Anzahl in unserem Krankengut nur bedingte Aussagen über die Altersverteilung, die jedoch nicht im Widerspruch zu großen Statistiken stehen. So trafen auch wir z.B. die Medulloblastome nur bei Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen an.

Geschlechtsverteilung der Tumorarten

Bei der Auszählung aller Tumorpatienten konnten wir keinen signifikanten Unterschied in der Geschlechtsverteilung feststellen. Doch findet man relevante Unterschiede in der Geschlechtsverteilung bei einzelnen Tumorarten.

So überwog das weibliche Geschlecht bei den

Meningeomen	mit 5:2	(7:6, ZÜLCH, 1958),
Neurinomen	mit 9:4	(2:1, ZÜLCH, 1958),
Spongioblastomen	mit 3:1	(11:9, ZÜLCH, 1958),
Oligodendrogliomen	mit 7:2 .	

Bei den Metastasen überwogen die männlichen Patienten mit 11:7 (6:5, ZÜLCH, 1958).

Hypophysenadenome waren bei Männern dreimal so häufig wie bei Frauen anzutreffen (10:3).

Ein deutliches Überwiegen des Glioblastoms,wie es mit 2:1 für das männliche Geschlecht angegeben wird (ZÜLCH,1958),konnten wir bei unseren Hirntumorkranken, bei denen sich ein Verhältnis von fast 1:1 (46:41) ergab,nicht feststellen.

Soziale Struktur und Tumorverbreitung

Ein Vergleich unserer Patienten nach sozialer Stellung mit der allgemeinen sozialen Struktur der Bevölkerung in Deutschland an Hand der Statistischen Jahrbücher, erbrachte keine Hinweise auf eine Prädisposition in Abhängigkeit zum ausgeübten Beruf.

Anamnesedauer einzelner Hirntumorarten

Abgesehen von der Lokalisation spiegelt sich das ver= schieden schnelle Wachstum der Tumorarten in der Anamnesedauer wider.

Bei langsam wachsenden Tumoren hat das Gehirn Zeit, sich bis zu einer bestimmten Tumorgröße zu adaptieren, bevor es zu einer cerebralen Dekompensation kommt. Jahrelang können Kopfschmerzen oder gelegentlich auftretende epileptische Anfälle das einzige Symptom eines Tumors sein.

Im Gegensatz dazu findet das cerebrum bei schnell

wachsenden Tumoren nicht die Zeit zur Adaptation und und reagiert schon bei relativ kleiner Tumorgröße frühzeitig mit Erstsymptomen und in kurzem Zeitinter= vall mit weiteren Allgemeinerscheinungen des Hirndrucks und Herdzeichen,die selbstverständlich von der je= weiligen Lokalisation des Tumors abhängig sind.Das Geschlecht und Alter der Patienten,die Anamnesedauer und die unterschiedlichen Herdzeichen stellen oft eine wertvolle Hilfe zur praeoperativen Artdiagnose dar.

Die M e n i n g e o m e gehören zu den biologisch gutartigsten Hirngeschwülsten,bei denen ein langsames Wachstum über Jahre hinaus erfolgen kann,ohne daß sich die Geschwulst klinisch bedeutend manifestiert. Man findet daher eine lange Anamnesedauer,wie aus der graphischen Darstellung(Abb.4.) ersichtlich ist. In äußerst seltenen Fällen trifft man allerdings auf ein ungewöhnlich rasches Wachstum des Meningeoms, ohne daß es sich dabei um eine maligne Degeneration handeln muß,wie Mikula und Bohunek(1963) berichten.

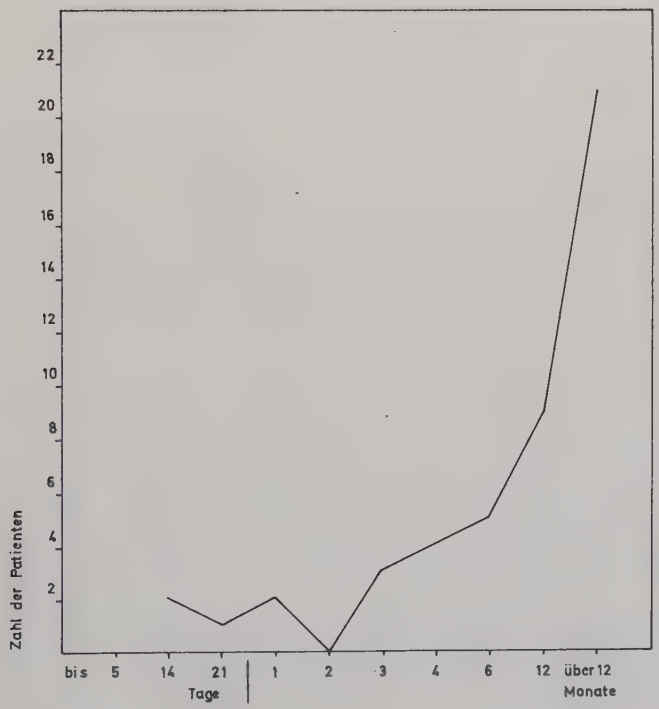


Abb.4. Anamnesedauer bei Meningeomen

Bei den A c u s t i c u s n e u r i n o m e n umfaßte die Anamnesedauer eine Zeitspanne von 6 Monaten bis zu mehreren Jahren. Das Maximum lag bei einer Dauer von über 12 Monaten.

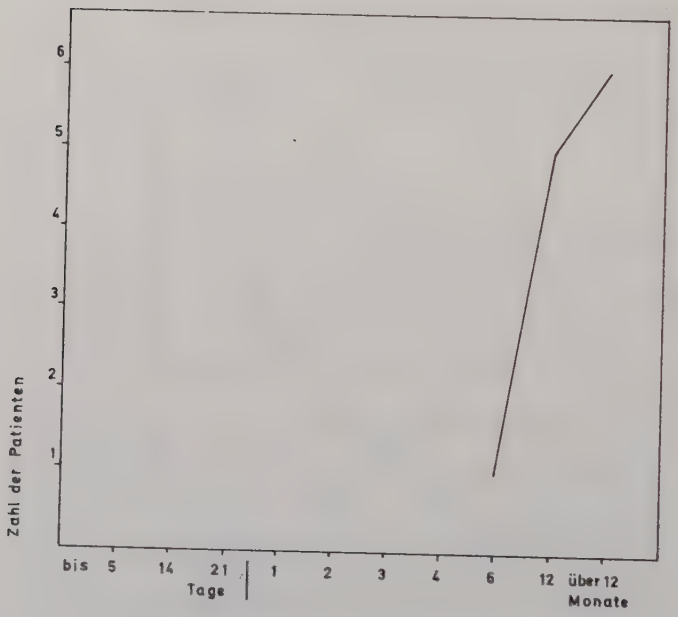


Abb. 5. Anamnesedauer bei Acusticusneurinomen

Die A s t r o c y t o m e boten,was die Krankheitsdauer bis zur Klinikaufnahme betrifft,das Bild mäßig schnell wachsender Tumoren.Die Beschwerdedauer reichte von 2 Monaten bis zu mehreren Jahren,wobei die durchschnittliche Anamnesedauer über ein Jahr betrug.

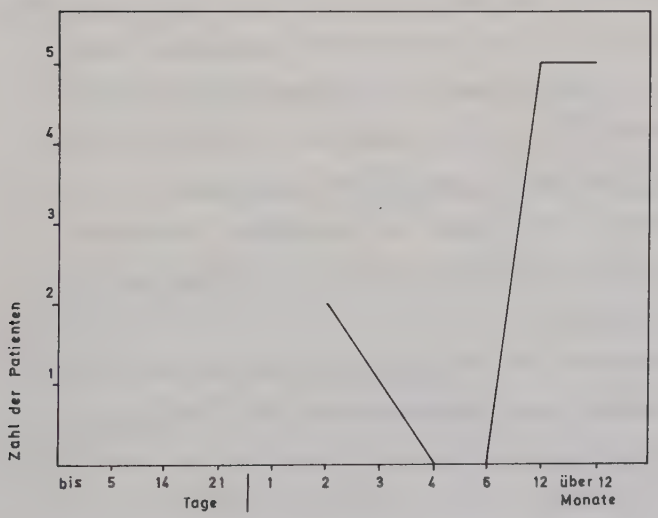


Abb.6.Anamnesedauer bei Astrocytomen

Ebenso hatten die Kranken mit O l i g o d e n d r o= g l i o m e n in 7 von 10 Fällen eine Krankheitsdauer von über 12 Monaten bis zu mehreren Jahren.Nur in einem Fall betrug die Zeitspanne vom Auftreten des Erstsymptoms bis zur Klinikeinweisung 5 Tage.Bei zwei Patienten war eine Beschwerdedauer von 3 bzw.6 Monaten zu erfragen.

Der Krankheitsverlauf bei G l i o b l a s t o m e n(Abb.7.) ist im Vergleich zu den anderen Hirntumorarten recht kurz und von einer schnell progredienten Symptomatik gekennzeichnet.Die meisten Anamnesen hatten eine Dauer von circa 2 Monaten bis zur Klinikeinweisung. Scheid(1966)berichtet,daß die Zeitspanne vom ersten Auftreten der Beschwerden bis zum Tod im Durchschnitt 6 Monate betrage.
Wir beobachteten auch wesentlich schnellere,wie auch längere Verläufe,was weitgehend von der Lokalisation abhängig war.

Die graphische Darstellung(Abb.8.) der Anamnesedauer bei Patienten mit M e t a s t a s e n zeigt eine Verteilungskurve,die mehrere Maxima erkennen läßt,was man auf Grund der verschiedenen Primärtumoren und deren differenten Wachstums- und Malignitätsgrade erklären kann.

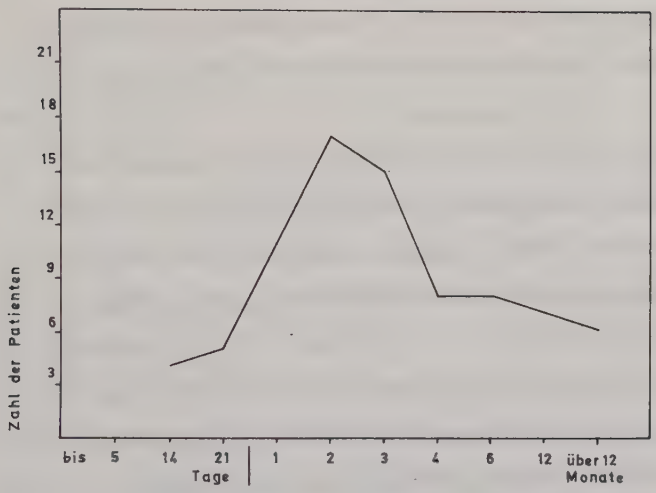


Abb.7.Anamnesedauer bei Glioblastoma multiforme

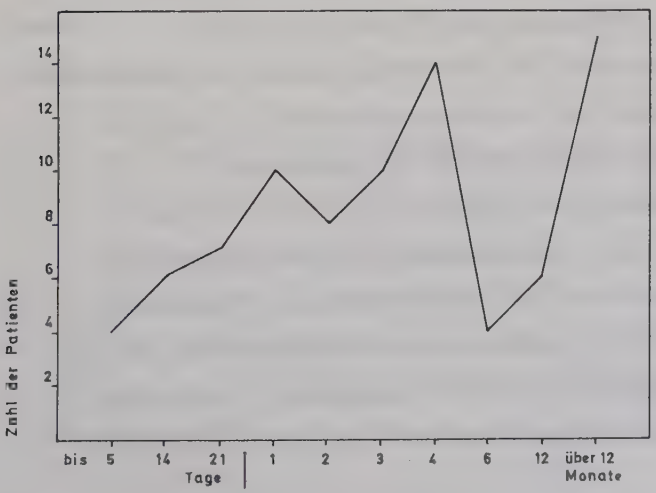


Abb.8.Anamnesedauer bei Metastasen

Allgemeine Symptomatik der Hirntumoren

Eine der Ursachen,die oft zur Verkennung eines Hirn= tumors führen,ist die bunte Symptomatik,die nicht selten wenig richtungsweisend ist.
Bailey(1951) schreibt dazu in seiner Abhandlung über die Hirngeschwülste,daß der erste Schritt zur Diagnose eines Hirntumors darin bestehe,"daß dem Arzt über= haupt die Möglichkeit des Vorliegens einer solchen Erkrankung einfällt."
Wir wollen im Rahmen dieser Arbeit nicht näher auf die Problematik der Erkennung von Erstbeschwerden bei Hirntumoren eingehen,sondern nur kurz einige Ergebnisse unserer Untersuchungen mitteilen.

Als Ausdruck der intracraniellen Drucksteigerung durch einen raumfordernden Prozeß steht der K o p f s c h m e r z an erster Stelle der Beschwerden. Kopfschmerzen als Erstbeschwerden gaben in unserem gesamten Krankengut 41% der Patienten an.
Der Kopfschmerz bei Hirntumor ist nicht wie früher angenommen wurde ein obligates Symptom,sondern ab= hängig von der Art und Lokalisation der Geschwulst. Kleinhirntumoren treten am häufigsten mit dem Initial= symptom Cephalgie in Erscheinung,da sie frühzeitig eine Liquorblockade hervorrufen und dadurch zunächst

eine intracranielle Drucksteigerung bewirken.90% der Patienten des Krankengutes von Tönnis(1962) gaben bei vorliegendem Kleinhirntumor Kopfschmerzen als Erstsymptom an.
Unsere Hirntumorkranken beschrieben ihre Kopfschmerzen meistens als dauernde Beschwerden,die selbst nach Einnahme von Analgetika nur kurzzeitig gedämpft wurden. Viele Patienten klagten über "dumpfe" Kopfschmerzen, die irgendwo im Kopf begannen und im Laufe der Zeit bis in den Nacken oder Hinterkopf ausstrahlten. Selbstverständlich ist es für den Untersucher unmöglich, allein aus dem Symptom Kopfschmerz,welches viele Ursachen haben kann,auf die Diagnose Hirntumor zu schließen.Doch sollten über einen längeren Zeitraum besonders hartnäckig auftretende Kopfschmerzen, abgesehen von internistischen Überlegungen,immer eine Untersuchung des Augenhintergrundes zur Folge haben.

Bei 382 Patienten wurde in 178 Fällen(46,4%) eine S t a u u n g s p a p i l l e und 19 mal eine P a p i l l e n u n s c h ä r f e gefunden.
Die Durchsicht von 271 raumfordernden Prozessen,die ausschließlich in den Großhirnhemisphären lokalisiert waren,ergab in 42,4% eine beginnende oder ausgeprägte Stauungspapille.

Infratentorielle Tumoren wiesen in 70% eine Stauungspapille auf.

Das relativ häufigere Auftreten von Stauungszeichen am Augenhintergrund bei infratentoriellen Prozessen erklärt sich aus den Raumverhältnissen dieses Gebietes. Während den Geschwülsten der Hemisphären verhältnismäßig viel Raum zur Verfügung steht, bevor es zu einer Beeinträchtigung der Liquorcirculation kommt, reicht bereits eine geringe Massenverschiebung durch einen raumfordernden Prozeß in der hinteren Schädelgrube aus, um die in diesem Gebiet liegenden Strukturen des intracerebralen Hohlraumsystems zu blockieren.

Ältere Statistiken geben die allgemeine Häufigkeit der Stauungspapille bei intracraniellen Tumoren mit 80% an. Jedoch findet man in beinahe allen neueren Arbeiten nur noch eine Häufigkeit von 40-50%. Augenscheinlich ist dies ein Verdienst der verbesserten Diagnostik, da ein hirndrucksteigernder Prozeß heute vielfach in bedeutend früheren Stadien, bevor es zur Ausbildung einer Stauungspapille kommt, erfaßt wird. Somit ist sie keineswegs als Frühsymptom eines Hirntumors zu werten, sondern als Symptom des Spätstadiums der Krankengeschichte anzusehen (VOGEL, 1961), denn die Stauungspapille kann sich erst dann ausbilden, wenn die Druckverhältnisse innerhalb der Schädelhöhle

bis zur Dekompensation fortgeschritten sind.
Man darf die Stauungszeichen des Augenhintergrundes nicht überbewerten,denn es gibt Fälle mit starkem Hirndruck,bei denen die Stauungspapille fehlen kann. Andererseits werden Stauungspapillen unklarer Genese beschrieben,bei welchen trotz anscheinend eindeutigem Befund am Augenhintergrund keine zur Stauungspapille führende Erkrankung nachweisbar ist(NOVER,1962).

Hinter den Kopfschmerzen als Erstsymptom stehen an zweiter Stelle h i r n o r g a n i s c h e A n = f ä l l e mit 13,3%,die bisweilen jahrelang bestanden bevor der Patient in die Klinik kam,manchmal aber beim ersten Auftreten die Ursache der neurologischen Fach= untersuchung waren.

P s y c h i s c h e S t ö r u n g e n,wie Wesensänder= ung,Konzentrationsschwäche und Vergeßlichkeit,treten häufig schon auf bevor eine neurologische Symptomatik in Erscheinung tritt.Sie repräsentieren einen nicht geringen Teil der primären Symptome eines Hirntumors und werden von den Angehörigen der Patienten häufiger bemerkt,als von den Betroffenen selbst.Bei 12% unserer Geschwulstkranken standen sie am Anfang der Anamnese.

Paresen(10,5%),Schwindel(11%),Sensibilitätsstörungen(8%), Erbrechen(7%),Bewußtseinsverlust(8%) und Sehstörungen(5,2%) sind häufig **weitere Initialsymptome** eines Hirntumors.Augensymptome wie Augenmuskelparesen, Papillenatrophie,Hemianopsien und Pupillensymptome können manchmal ergänzend die Diagnose stützen.
22,7% unserer Hirntumorkranken zeigten einen Nystagmus. Bei Kleinhirnbrückenwinkeltumoren fanden wir neben frühzeitig auftretender Stauungspapille in 68% einen Nystagmus.Außerdem sind oft Hörstörungen,Schwindel, Facialisparesen,sowie einseitige Störungen der Tränen= sekretion bei diesen Prozessen nachzuweisen.

ART DER SYMPTOME	ERSTSYMPTOM in %
Kopfschmerzen ohne Erbrechen	41,0
Hirnorganische Anfälle	13,3
Psychische Störungen	12,0
Schwindel	11,0
Paresen	10,5
Sensibilitätsstörungen	8,0
Bewußtseinsverlust	8,0
Erbrechen	7,0
Sehschärfe	5,2
Kopfschmerzen mit Erbrechen	3,2
Apraktische Störungen	3,2
Sprachstörungen	3,2
Hörstörungen	2,5
Doppelbilder	2,2
Ataktische Störungen	2,0
Gesichtsfeldausfälle	1,0
Agraphie	0,2
Andere Beschwerden	7,7

Tabelle III:Primärsymptome bei Hirntumoren

Frühdiagnostik und Klinik

Abgesehen von den Schwierigkeiten der Erkennung und Zuordnung von Beschwerden als Initialsymptome eines intracraniellen raumfordernden Geschehens,kommt es in unserer hochindustrialisierten Gesellschaft noch immer durch Personalmangel und räumliche wie technische Unzulänglichkeiten zu Wartezeiten bei den verschiedenen diagnostischen Abteilungen.Offenbar wird dieser Mißstand, wenn man die Zeitspanne vom Aufnahmetag bis zur Diagnose= stellung betrachtet.

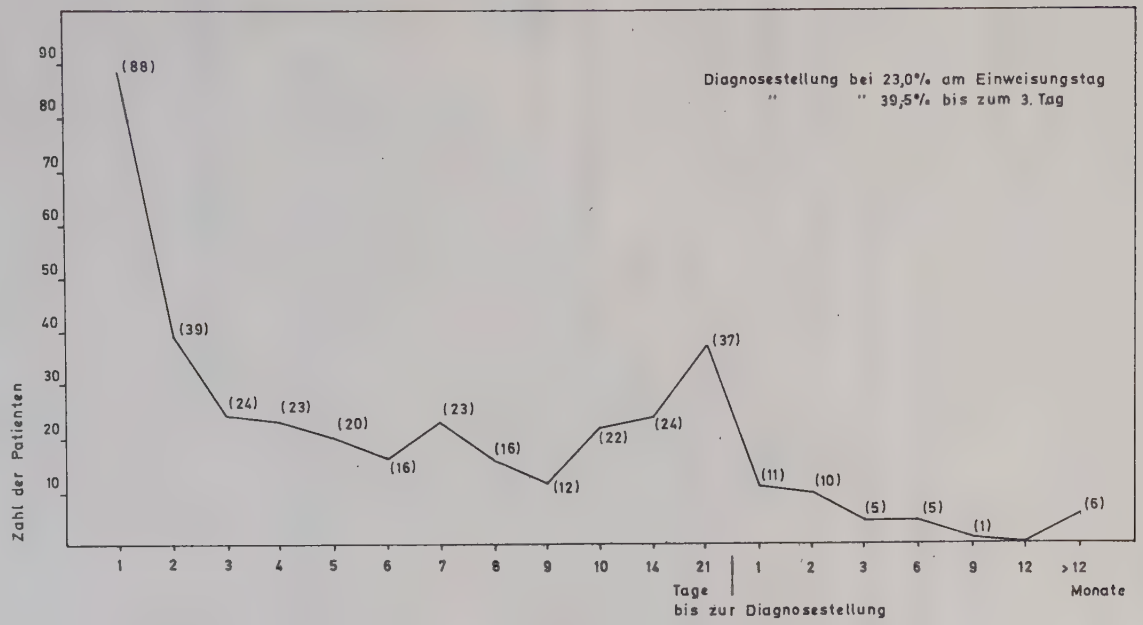
Von größter Wichtigkeit ist die rasche Erkennung vor allem relativ benigner Hirntumoren,damit keinesfalls weder der Zeitpunkt der Inoperabilität erreicht wird, noch gröbere Ausfälle,bedingt durch notwendig gewordene ausgedehnte neurochirurgische Eingriffe,entstehen.

In 23% unseres Krankengutes konnten wir bereits am Einweisungstag eine verbindliche Diagnose stellen. Während der ersten drei Tage des stationären Aufenthaltes vergrößerte sich der Prozentsatz auf 39,5%,bis zum Ende der ersten Woche auf 61,0%,nach vierzehn Tagen auf 80,4% und nach drei Wochen auf 90,0%.Bei 93,0% der Hirntumor= patienten war am Ende des ersten Monats ihres Klinik= aufenthaltes die Diagnose gesichert.

Die Forderung der Frühdiagnostik ist daher eng verbunden mit der besseren Ausstattung der Kliniken und Institute in personeller,räumlicher und technischer Hinsicht.

Abb.9. Dauer der Diagnosestellung bei 382 Patienten

Als Tag der Diagnosestellung wurde der erste schriftlich fixierte Befund mit Tumordiagnose gewertet.



( )= absolute Patientenzahlen

Tumorart und Lokalisation

Das Vorkommen der Kraniopharyngeome,Pinealome und Hypophysenadenome an jeweils nur einer bestimmten Stelle,wie die Bevorzugung der Acusticusneurinome für den Kleinhirnbrückenwinkel,erklärt sich aus entwicklungsgeschichtlichen und anatomischen Gegebenheiten.
Jedoch zeigte Cushing 1925 erstmalig die Neigung der Meningeome auf,nur an besonderen Stellen zu wachsen. Philipp Schwartz(1932) und Ostertag(1936) konnten die Tendenz des Vorzugsitzes bestimmter Geschwulstarten auch für die Gliome nachweisen.Zülch(1965) wies schließlich für die überwiegende Mehrzahl der Hirngeschwülste eine bevorzugte Lokalisation nach.
Die Lokalisation der einzelnen Tumorarten,wie wir sie bei unseren Patienten vorfanden,ist aus den folgenden Abbildungen ersichtlich.

Das G l i o b l a s t o m a m u l t i f o r m e war am häufigsten parietal, temporal und parietotemporal wie auch frontal anzutreffen. Am seltensten trat diese Geschwulstart im cerebellum auf.

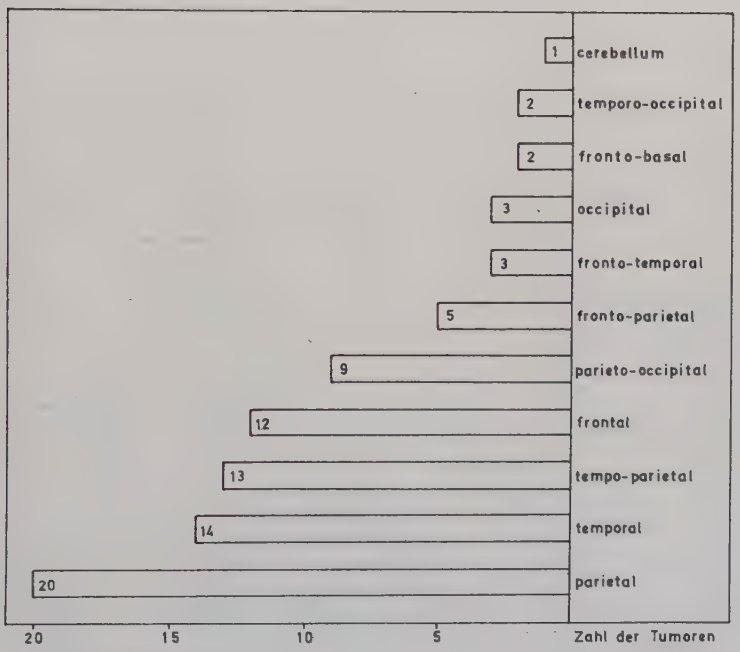


Abb.10. Lokalisation der Glioblastome

Die parasagittal und parietal gelegenen M e n i n g e o m e waren am zahlreichsten vertreten.Frontale,vom Keilbein oder der Olfactoriusrinne ausgehende Meningeome,folgten in der Reihenfolge ihrer Aufzählung.Relativ selten sahen wir Patienten mit occipital,temporal oder im Kleinhirnbrückenwinkel wachsenden Meningeomen.

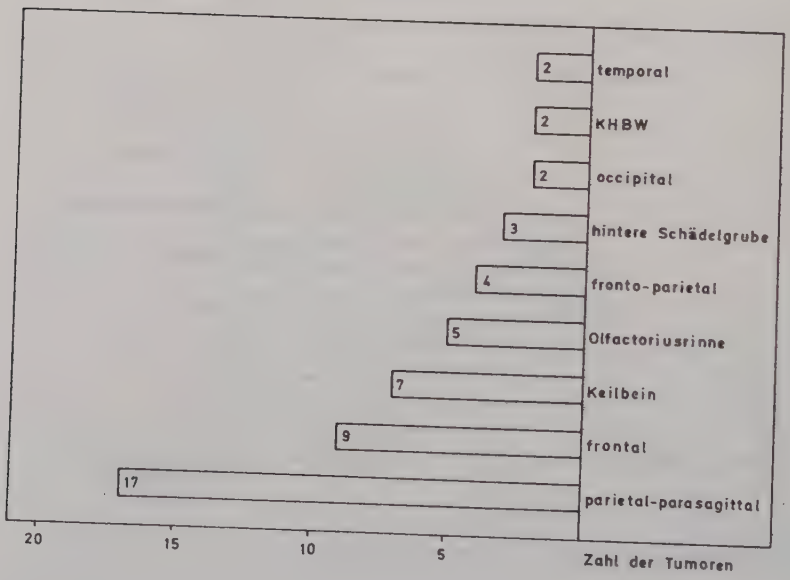


Abb.11.Lokalisation der Meningeome

In unserem Patientengut kamen die parietal oder frontal lokalisierten A s t r o c y t o m e am häufigsten vor. Ein Auftreten im rostralen Stammhirn und in den Stammganglien konnte weniger oft beobachtet werden. Nur in einem Fall fanden wir ein temporal gelegenes Astrocytom.

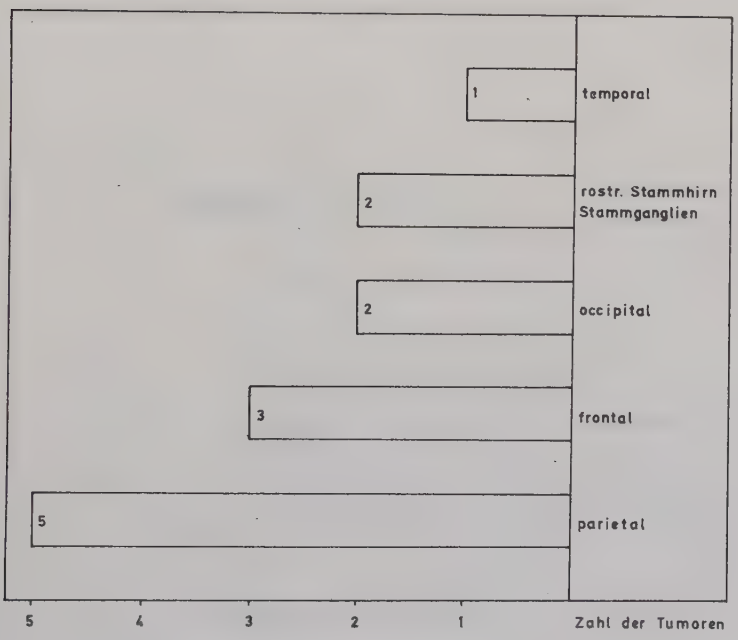


Abb.12.Lokalisation der Astrocytome

Die O l i g o d e n d r o g l i o m e traten am häufigsten temporal und parietal auf.Ein Oligodendrogliom war frontal,ein weiteres im rostralen Stammhirn und den Stammganglien lokalisiert.

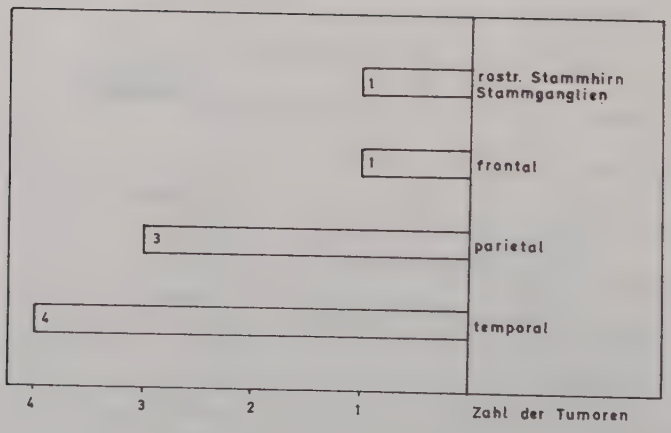


Abb.13.Lokalisation der Oligodendrogliome

Supratentoriell gelegene s o l i t ä r e M e t a s t a s e n trafen wir in etwa gleicher Häufigkeit parietal und occipital an. Frontal und temporal traten Metastasen in geringerem Maße, basal am seltesten auf.

Die solitären Metastasen der hinteren Schädelgrube stehen zwar bereits an dritter Stelle in der Lokalisationstabelle, absolut betrachtet kommen sie dennoch in weitaus geringerer Anzahl vor, als die supratentoriell gelegenen.

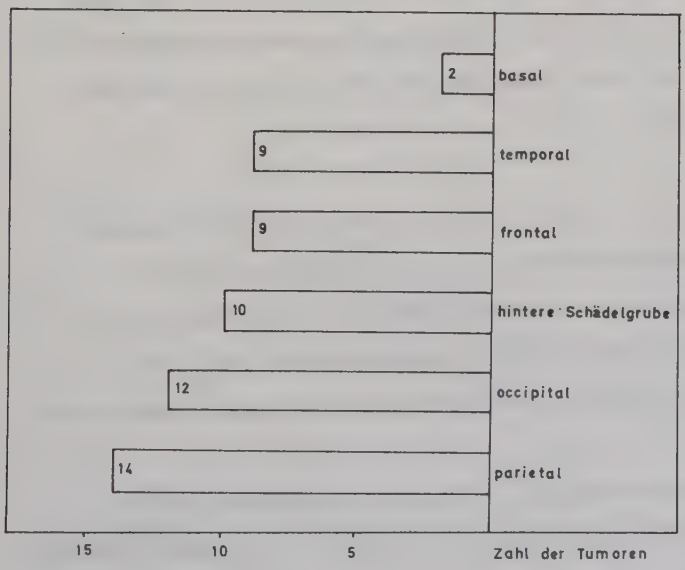


Abb.14. Lokalisation solitärer Metastasen

Von sechs C h o l e s t e a t o m e n waren zwei im linken und drei im rechten Kleinhirnbrückenwinkel gelegen.Ein Tumor breitete sich frontal von der Mittellinie ausgehend in beide Hemisphären aus.

Die vier in unserem Krankengut vorkommenden E p e n d y m o m e befanden sich im Seitenventrikel, im vierten Ventrikel und dessen Ausgang.Ein Ependymom wuchs von temporal bis occipital in einer Großhirn= hemisphäre.

Bei S p o n g i o b l a s t o m e n erstreckte sich die Lokalisation auf das Kleinhirn,die Seitenventrikel und den dritten Ventrikel.Ein Tumor konnte temporal lokalisiert werden.

Die M e d u l l o b l a s t o m e sind als maligne Kleinhirngeschwülste des Kindes-und Jugendalters, seltener der Erwachsenen bekannt.Wir konnten zwei in die Kleinhirnhemisphären einwachsende und einen im vierten Ventrikel sich ausbreitenden Tumor lokalisieren.

Die Lokalisation der in unserem Krankengut selten vorkommenden Tumorarten ist in Abb.15. zusammengestellt.

TUMORART	ANZAHL	LOKALISATION
Plexuspapillom	2	Seiten-u.IV.Ventrikel
Lipom	1	Balken
Sarkom	3	parietal(2),Stammganglien
Osteom	3	frontobasal(1),parietal
Tuberkulom	1	parietal
Leukäm.Infiltrat	1	temporo-occipital
Angiofibrom	1	frontobasal
Prim.Melanoblastom	1	Kleinhirnhemisphäre

Abb.15. Lokalisation seltener Tumoren

Neuroradiologische Untersuchungsverfahren

Nach der strukturellen Betrachtung der Hirntumoren wenden wir uns jetzt den einzelnen Untersuchungsverfahren zu, die der Diagnostik der intracraniellen raumfordernden Prozesse dienen.

Die am geringsten eingreifenden und den Patienten am wenigsten belastenden Untersuchungen sind die Röntgennativaufnahme, das Echoenzephalogramm und das Elektroenzephalogramm. Das Szintigramm liegt wohl in der Mitte der Verfahren, wenn man sie nach der Belastung für den Patienten gliedert.

Die Pneumenzephalographie und die Angiographie sind die am eingreifensten Untersuchungsmethoden und erfordern bereits eine gewisse Einschränkung in der Indikationsstellung.

Bei der weiteren Betrachtung unseres Krankengutes beziehen wir uns auf 382 Tumoren, wobei die Gefäßmißbildungen unberücksichtigt bleiben.

Der diagnostische Wert des Röntgenbefundes bei Hirntumoren

An erster Stelle der röntgenologischen Routine=diagnostik steht die Nativaufnahme des Schädels in zwei Ebenen.Die seitliche Ansicht des Schläfenbeins nach Schüller,wie auch die sagittale Ansicht in der Aufnahme=richtung nach Stenvers bieten neben der Schädelbasis=aufnahme,der orthogonalen Darstellung des Opticuskanals nach der Methode von Rhese und der Darstellung der Nebenhöhlen,wichtige Ergänzungen zur röntgenologischen Untersuchung des Schädels.

Die Nativaufnahme findet durch die heute allgemein verbreiteten und großzügig angewandten Kontrastmittel=untersuchungen manchmal nicht mehr die kritische Beachtung und Aufmerksamkeit,die ihr gebührt.

Bei der Auswertung der Befunde von 349 Nativaufnahmen fanden sich auf 153 Aufnahmen(43,7%) eindeutig pathologische Veränderungen,die auf ein raumforderndes intracranielles Geschehen hinwiesen.

Wenn man die weiteren 69 Grenzbefunde noch unter Hinzu=ziehung der klinischen Angaben bewertete,erhöhte sich die Zahl der Tumorhinweise durch Nativaufnahmen auf 222 von 349 Fällen(63,7%).Es handelte sich dabei um Sellaveränderungen,Pinealisverlagerungen,intracerebrale Verkalkungen und Veränderungen an den Schädelknochen.

Tönnis und Krenkel(1957) wiesen darauf hin,daß sie bei 285 Tumorpatienten ohne nachweisbare Stauungspapille bereits in 30,5% der Fälle Veränderungen an der Nativ= aufnahme des Schädels in zwei Ebenen beobachten konnten.

Lokalisation nach Nativaufnahme

Die Lokalisation der einzelnen Tumorarten durch die Nativaufnahme erbrachte die besten Ergebnisse bei den Tumoren des Kleinhirnbrückenwinkels,durch die Verfahren nach Schüller und Stenvers.Bei den Hypophysenadenomen erlangte man Aufschluß über das Vorliegen eines Tumors meistens allein durch die Anfertigung einer seitlichen Schädelaufnahme und einer ausgeblendeten Selladarstellung.

K l e i n h i r n b r ü c k e n w i n k e l p r o= z e s s e,die sich aus 13 Acusticusneurinomen,3 Epi= dermoiden,2 Meningeomen und 4 Tumoren ohne Artdiagnose zusammensetzten,wurden durch die Nativaufnahme in 15 von 22 Fällen eindeutig lokalisiert.

Bei 11 von 13 H y p o p h y s e n a d e n o m e n konnte man auf Grund der durch den Tumor hervorge= rufenen Sellaveränderungen aus dem seitlichen Röntgen= bild die Diagnose stellen.

Wenn man die A c u s t i c u s n e u r i n o m e gesondert betrachtet, konnte in 9 von 13 Fällen neben der genauen Lokalisation allein durch die Nativaufnahme eine praeoperative Artdiagnose gestellt werden, ohne zusätzliche Belastung der Kranken.

45 Aufnahmen von Patienten mit M e n i n g e o m e n ermöglichten in 21 Fällen eine Lokalisation und Artdiagnose der Geschwulst.

Die C r a n i o p h a r y n g e o m e, von denen wir in unserer Serie drei vorfanden, waren in allen Fällen durch die Nativaufnahme lokalisierbar.

Bei 71 G l i o b l a s t o m e n lag der Prozentsatz der durch Schädelübersichtsaufnahmen seitenlokalisierten Geschwülste bei 20%(14 Fälle).

Auf 81 Nativaufnahmen bei H i r n m e t a s t a s e n war auf 19 Filmen(23%) eine exakte Tumorlokalisation möglich.

Von 13 A s t r o c y t o m e n konnte nur ein Neoplasma mit Hilfe der Nativaufnahme lokalisiert werden.

Artdiagnose nach Nativaufnahme

Die Artdiagnose nach der Nativaufnahme war nur bei den Acusticusneurinomen und den Hypophysenadenomen ohne größere Schwierigkeit auf Grund ihrer Lage und der durch sie hervorgerufenen Veränderungen am meatus acusticus internus bzw. an der sella turcica zu stellen.

Verschiedenartige Veränderungen wie Hyperostosen, Tumorverkalkungen an typischen Stellen etc. erlaubten in nahezu 48% der Fälle ein Meningeom artdiagnostisch zu erkennen. Das Röntgenbild ist für die Artdiagnose der Meningeome oft nur richtungsweisend.

Bei den Gliobla stomen, Metastasen, Astrocytomen und anderen Tumoren war eine praeoperative Artdiagnose allein durch die Nativaufnahme in den seltensten Fällen möglich.

Tumorverkalkungen

Tumorverkalkungen trafen wir in unterschiedlicher Häufigkeit bei den einzelnen Geschwulstarten an. In unserem Krankengut stehen die Oligodendrogliome und die Craniopharyngeome in der Verkalkungshäufigkeit an der Spitze,

gefolgt von M e n i n g e o m e n.

Auch G l i o b l a s t o m e können gelegentlich Ver= kalkungen aufweisen.

Tabelle IV:Tumorverkalkungen

TUMORART	Anzahl d. Nativaufn.	verkalkt	nicht verkalkt
Craniopharyngeom	3	2	1
Oligodendrogliom	9	5	4
Glioblastoma m.	71	5	66
Meningeom	45	3	42
Hypophysenadenom	13	1	12
Astrocytom	13	1	12

Tabelle V:Relative Häufigkeit der Pinealisverkalkung bei den Geschlechtern in %

	weibliches Geschlecht	männliches Geschlecht
Bruch,Bushe und Gregl	38,89	49,75
Eigene Ergebnisse 349 Fälle	38,1	45,8

Pinealisverkalkung

Die Durchsicht von 349 Röntgenbildern in Hinsicht auf die relative Häufigkeit der Pinealisverkalkung ergab ein Überwiegen des männlichen Geschlechtes mit 45,8% zum weiblichen mit 38,1%.Bruch,Bushe und Gregl(1965) kamen bei ihren Untersuchungen über die nichtpatho= logischen intracraniellen Verkalkungen zu ähnlichen Ergebnissen.Die Häufigkeit der Epiphysenverkalkung beim weiblichen Geschlecht wird von ihnen mit 38,89%, beim männlichen mit 49,75% angegeben.Das Vorkommen der Verkalkungen nimmt mit steigendem Alter bei beiden Geschlechtern progredient zu.

Tabelle VI:Die Nativaufnahme bei Hirntumor

Ohne Hinweis	35,7%
Pathologischer Befund	43,7%
Grenzbefund	20,0%
Techn.unzureichend	0,6%

Das Echoencephalogramm in der Hirntumordiagnostik

Diese Untersuchungsmethode hat sich bereits einen festen Platz in der Poliklinik gesichert,da ihre einfache Anwendung geeignet ist,sich schnell ein Bild darüber zu vermitteln,ob es bei vorliegendem Tumorverdacht bereits zu Verschiebungen der cerebralen Mittelstrukturen gekommen ist.Leider muß das Verfahren, wenn man vom Hydrocephalus internus absieht,in all jenen Fällen versagen,in denen ein raumfordernder intracranieller Prozeß noch zu keiner Veränderung der Mittelstrukturen geführt hat.

211 Echogrammbefunde konnten wir auswerten.In 82 Fällen (38,8%) war es noch zu keiner Verlagerung der Mittel= strukturen gekommen und das Echogramm konnte keinen Hinweis auf einen raumfordernden Prozeß erbringen.

Auf 97 Echogrammen(46%) war eine eindeutige pathologische Verlagerung sichtbar.

Bei Hinzuziehung der klinischen Angaben erhöhte sich die Hinweisrate auf 60,2%.

In 2 Fällen waren die Echogramme technisch unzu= reichend.

Die Beurteilung der Echobefunde im Vergleich zu einzelnen Tumorarten ist deswegen von geringem Wert, weil es sich bei der Echoencephalographie um ein reines Vermessungsverfahren handelt,das nur Aussagen über die

außerhalb der Normbereiche gelegenen anatomischen Mittelstrukturen des Gehirns und die Erweiterung der Ventrikel erlaubt.Es hängt von der Lokalisation und der Größe eines raumfordernden Prozesses ab,ob sich ein pathologischer Echogrammbefund erheben läßt.
Das Echogramm erlaubt daher nur Aussagen über die allgemeine Erweiterung der Ventrikel und läßt aus der jeweiligen Seitenverschiebung des Mittelechos auf die Seitenlokalisation eines raumfordernden intracraniellen Prozesses schließen.
Eine genaue Lokalisation und Artdiagnose kann die echoencephalographische Untersuchung verständlicherweise nicht erbringen.

Tabelle VII:Das Echoencephalogramm bei Hirntumor

Ohne Hinweis	38,8%
Pathologischer Befund	46,0%
Grenzbefund	14,2%
Techn.unzureichend	1,0%

Der Aussagewert des Angiogramms in der Hirntumor=diagnostik

Raumfordernde intracranielle Prozesse kann man in Abhängigkeit von Größe und Lokalisation aus den Form=veränderungen und Verlagerungen der Gefäße erkennen. Eine eventuelle "A n f ä r b u n g" des Prozesses, durch das Vorliegen pathologischer Gefäße,gibt den sicheren Hinweis auf einen Tumor.Die Tumoranfärbung kann bei fehlenden V e r l a g e r u n g s z e i c h e n auf Grund der geringen Tumorgröße den einzigen Hinweis erbringen.Da sich außerdem viele Tumorarten durch eine typische V a s k u l a r i s a t i o n auszeichnen, lassen sich aus Form und Anordnung der Gefäße,der D u r c h f l u ß z e i t des Kontrastmittels und der Lokalisation wertvolle Anhaltspunkte für die Artdiagnose gewinnen.

Der diagnostische Wert der Karotisangiographie für die Diagnostik der supratentoriellen Prozesse ist heute unbestritten,da kaum technische und diagnostische Schwierigkeiten ins Gewicht fallen.Die Darstellungs=methoden der A.vertebralis sind nicht immer einfach und die Deutung des subtentoriellen Raumes gestaltet sich weitaus schwieriger.Den raumfordernden Prozessen der hinteren Schädelgrube steht im Vergleich zu den supra=tentoriellen Tumoren bedeutend weniger Raum zur Verfügung,so daß die Verlagerungen der Kleinhirngefäße keine große Variationsbreite haben,wodurch sich die Deutung der Befunde wesentlich schwieriger gestaltet.

Methoden der Gefäßdarstellungen

Drei Methoden bieten sich bei der V e r t e b r a= l i s a n g i o g r a p h i e an:die operative Methode, die Katheterme thode und die perkutane Technik.Es konnte jedoch noch keine der vielen Varianten der einzelnen Methoden eine Allgemeingültigkeit gewinnen,was dafür spricht,daß keine Methode restlos befriedigt.
Wir führten bei der Kontrastmitteldarstellung der A.vertebralis die perkutane Punktion der A.axillaris und Gegenstromarteriographie durch.
Für die K a r o t i s a n g i o g r a p h i e wurde bei unseren Patienten die perkutane Punktion der A.carotis communis angewandt.
Beide Verfahren wurden in Intubationsnarkose vorgenommen, eingeleitet mit Barbituraten(Pentothal= Äthyl-methyl-butylthiobarbitursäure) und weitergeführt mit Sauer= stoff-Lachgas-Halothangemisch.

Ergebnisse der cerebralen Angiographie

323 Karotis- oder Vertebralisangiogrammbefunde bei Hirntumoren lagen zur Auswertung vor.
In 267 Fällen ermöglichte das Angiogramm ohne Berück= sichtigung anderer Befunde eine einwandfreie Tumor= diagnose(82,6%).
Bei Wertung der Anamnese und des klinischen Befundes

erhöhte sich die Zahl der Hinweise durch die erhobenen Grenzbefunde auf 302(93,5%).
In 16 Fällen erbrachte die Angiographie keine Tumor= hinweise(5,0%).
Als technisch unzureichend mußte man das Verfahren in 5 Fällen bezeichnen(1,5%).
Wir wollen die Ergebnisse bei den häufigsten Tumor= arten gesondert betrachten.

83 Angiogramme bei G l i o b l a s t o m a m u l t i= f o r m e erbrachten in 74 Serienangiogrammen(89,1%) die Diagnose Hirntumor.Bei Würdigung aller klinischen Angaben erhöhte sich die Hinweisrate auf 96,3%.
Neben der Lokalisation auch die praeoperative Artdiag= nose zu stellen,war unter 74 Aufnahmen in 35 Fällen (47,3%)möglich.Drei Serienangiogramme gaben keinen Hinweis auf den vorliegenden Tumor.

50 Patienten mit M e n i n g e o m e n wurden angio= graphisch untersucht.In 46 Fällen konnte ein exakter Tumornachweis erbracht werden.Unter Berücksichtigung der Grenzbefunde erhöhte sich die Hinweisrate auf 47 Fälle.Ein Clivusmeningeom,ein Meningeom des linken Kleinhirnbrückenwinkels und ein Meningeom der hinteren Schädelgrube konnten angiographisch nicht lokalisiert

werden.In 28 Fällen gelang es,allein durch die Gefäß= darstellung,eine praeoperative Artdiagnose zu stellen.

Bei vorliegendem H y p o p h y s e n a d e n o m ermöglichte die Angiographie in 9 von 11 Fällen die Erkennung und genaue Lokalisation des Tumors.Bei zwei Adenomen wurden Grenzbefunde erhoben.

12 von 13 A s t r o c y t o m e n konnten durch die Angiographie lokalisiert werden.Der Hinweis auf einen parietooccipital gelegenen Tumor dieser Art war nur mit Hilfe der Anamnese und unter Berücksichtigung der klinischen Befunde möglich.Die Artdiagnose konnte nur in einem Fall praeoperativ durch das Angiogramm gestellt werden.

Auf 7 von 8 angefertigten Serienangiogrammen bei Patienten mit O l i g o d e n d r o g l i o m konnte man die Geschwulst lokalisieren.Ein weiterer Befund konnte nur im Rahmen des allgemeinen klinischen Bildes verwertet werden.Dieser Tumor lag temporal links.
Die Artdiagnose konnte durch die Angiographie in keinem Fall gestellt werden.

Von unseren Patienten mit H i r n m e t a s t a s e n wurden 53 von 88 angiographiert.
In 45 Fällen(85%) war das Angiogramm pathologisch verändert.4 Fälle konnten nur als Grenzbefunde gewertet werden.2 Aufnahmen erbrachten keinen Tumorhinweis und zwei weitere waren technisch unzureichend.
Aus den 45 pathologisch veränderten Angiogrammen ließ sich in 14 Fällen die Artdiagnose "Metastase" bestimmen.

42 i n f r a t e n t o r i e l l e T u m o r e sind in unserem Krankengut enthalten.Eine Gefäßfüllung wurde in 31 Fällen durchgeführt.Bei 24 Fällen(77%) konnte ein pathologischer Befund erhoben werden.Mit den Grenzbefunden erhöht sich die Hinweisrate auf 87%.

Die Angiographie ist,wie aus den Vergleichen hervor= geht,ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel bei der Lokalisation raumfordernder intracranieller Prozesse.In einem nicht geringen Prozentsatz erlaubt sie praeoperative Artdiagnosen zu stellen.Trotz des hohen diagnostischen Aussagewertes verlangt die Durch= führung einer Arteriographie eine genaue Indikations= stellung.So lehnen Yasargil(1962) und andere die Unter= suchung bei Patienten in stark reduziertem Allgemein= zustand ab.

Komplikationen und Zwischenfälle durch Kontrastmittel hat man durch die Entwicklung neuer Substanzen auf ein Minimum gesenkt,sind aber noch nicht völlig bedeutungs= los geworden.Ein Risikofaktor,der zugleich die Beur= teilung der Ursache bei Zwischenfällen erschwert,ist die Narkosebelastung.Punktionsfehler können zu Spasmen, Verschlüssen und Embolien führen(DILENGE et RAMEE,1966). Trotzdem bleibt die bei sorgfältiger Indikationsstellung durchgeführte Angiographie eine der wertvollsten Methoden der Neuroradiologie.

Tabelle VIII:Das Angiogramm bei Hirntumor

Ohne Hinweis	5,0%
Pathologischer Befund	82,6%
Grenzbefund	10,9%
Techn.unzureichend	1,5%

Die Pneumencephalographie in der Hirntumordiagnostik

Der amerikanische Chirurg Walter Dandy führte 1918 die erste Ventrikulographie durch.Dandy bevorzugte die Ventrikelpunktion,weil ihm der lumbale Weg zu gefähr= lich schien.

Wegeforth,Ayen und Essik(1919) erprobten nach voran= gegangenen Tierversuchen die Punktion der cisterna cerebellomedullaris.In Deutschland haben sich die Internisten Eskuchen(Zwickau) und Bingel(Braunschweig) entscheidende Verdienste um den Ausbau der Methode durch die Lumbalpunktion erworben(KOLLE,1965).

Die P n e u m e n c e p h a l o g r a p h i e stellt heute neben der weitaus eingreifenderen V e n t r i k u l o g r a p h i e das einzige Ver= fahren dar,welches bei guter Füllung exakte Aufschlüsse über die Gestalt und Ausdehnung der inneren und äußeren Liquorräume des Gehirns gibt.Die normale encephalo= graphische Technik hat seit ihrer Einführung neben der gesteuerten Encephalographie,vor allem durch die An= wendung der T o m o g r a p h i e noch zusätzlich an diagnostischem Wert gewonnen,denn die Schichtunter= suchung ermöglicht die optimale Erfassung aller Einzel= heiten der Liquorräume des Gehirns(Schmidt-Wittkamp).

Wenn die Pneumencephalographie auch einen für die Patienten keineswegs angenehmen und immer harmlosen

Eingriff darstellt,so kann sie doch in jeder dazu eingerichteten Röntgenabteilung durchgeführt werden, während die Ventrikulographie stets dem Neurochirurgen vorbehalten bleibt.

Von unseren 382 Tumorpatienten wurden 101 pneumence= phalographiert oder ventrikulographiert.

In 57 Fällen(56,4%) konnte eine eindeutige Diagnose auf Grund der Untersuchungsmethode gestellt werden. Bei Würdigung der klinischen Angaben erhöht sich der Prozentsatz durch erhobene Grenzbefunde auf 77,2%.

In 20 Fällen(19,9%) mußten die Ergebnisse der Unter= suchungsmethode als technisch unzureichend bezeichnet werden,da entweder Unverträglichkeitszeichen von Seiten der Patienten ein Abbrechen der Untersuchung erforder= ten,oder keine Füllung der cerebralen Hohlräume erfolgt war.In drei Fällen erbrachte die Pneumencephalographie keine Hinweise auf den vorliegenden Tumor.

Die encephalographische Untersuchung bei T u m o r e n d e r h i n t e r e n S c h ä d e l g r u b e wurde in 21 Fällen durchgeführt.8 Patienten wurden ventrikulographiert,in allen Fällen mit positivem Befund.

Achtmal war das Verfahren technisch unzureichend oder mußte abgebrochen werden.Grenzbefunde,die nur in

Verbindung mit dem klinischen Befund bedingt zu ver= werten waren,ergaben sich in 2 Fällen.Bei drei Patienten erbrachte die lumbale Insufflation von Luft einen pathologischen Befund.

Aus Seitenverschiebungen des cerebralen Hohlraumsystems, aus Eindellungen und Verlagerungen bestimmter Hirnab= schnitte lassen sich Schlüsse auf die Lokalisation eines Tumors ziehen.Die exakte praeoperative Artdiagnose kann pneumencephalographisch nicht gestellt werden. In manchen Fällen ist aber auf Grund der Lokalisation eine Vermutungsdiagnose bezüglich der Art des vor= liegenden Tumors zu stellen.

Tabelle IX:Die Pneumencephalographie bei Hirntumor

Ohne Hinweis	2,9%
Pathologischer Befund	56,4%
Grenzbefund	20,8%
Techn.unzureichend	19,9%

Das Szintigramm in der Hirntumordiagnostik

Breit ist das Spektrum der Anwendungsgebiete der modernen Nuklearmedizin.Es gibt kaum ein Fachgebiet, in dem sich Isotope nicht einen Platz in Diagnose und Therapie erobert haben.
Dadurch wird auch an den Mediziner die Forderung gestellt,sich noch eingehender mit den Naturwissen= schaften Biophysik und Biochemie zu beschäftigen, denn nur so vermag er in vollem Umfang,die noch in ihren Anfängen stehenden Methoden zu erfassen,und zum Wohle der ihm anvertrauten Patienten zu nutzen.

Die Szintigraphie stellt eine den Patienten nur gering belastende und leicht durchführbare Untersuchungs= methode dar,wie beispielsweise das Elektroencephalo= gramm,welches aber in seinem lokalisatorischen und artdiagnostischen Wert der Isotopenanwendung weit unterlegen ist.
Die bei uns verwendeten T r a c e r s u b s t a n z e n waren 197-Hg Neohydrin,203-Chlormerodrin und 99m-Technetium.Die Aufzeichnung der Szintigramme erfolgte in Form von Colorscans mit einem Picker-Magnascanner III.

Ergebnisse der Szintigraphie

172 befundete Colorscans lagen vor.
In 102 Fällen konnte allein auf Grund der Anreicherung im scan die Diagnose Hirntumor gestellt werden(59,3%). Unter Hinzuziehung der Anamnese und der klinischen Befunde erhöhten sich die Tumorhinweise auf 77,3% (133 Fälle).
In 31 Ableitungen erbrachte das Verfahren keinen Tumor= hinweis(18%).8 scans waren als technisch unzureichend einzustufen.
Die Treffsicherheit der Hirnszintigraphie für den Tumornachweis liegt zwischen 65 und über 90%.Die Angaben hierüber in der Literatur sind sehr different, denn viele Faktoren müssen berücksichtigt werden. Isotop und scanner,Tumorart und Lokalisation sind neben der Erfahrung des Untersuchers Umstände,von denen die Trefferrate abhängt.
Eine Aufschlüsselung nach Tumorarten soll wiederum nur nach den zahlenmäßig in unserem Krankengut am stärksten vertretenen Geschwülsten erfolgen.

Mit G l i o b l a s t o m a m u l t i f o r m e wurden 39 Patienten szintigraphiert.In 34 Fällen(87%) erbrachte der scan einen Tumornachweis.In zwei Fällen konnte die Diagnose nur unter Wertung der klinischen

Angaben gestellt werden.Dadurch erhöht sich die Hin=weisrate auf 92%.In einem Fall erbrachte die Isotopen=diagnostik keinen Hinweis,zweimal waren die Ableitungen technisch unzureichend.

Patienten mit M e t a s t a s e n kamen in 35 Fällen zur Untersuchung.17 mal kam es zu einer deutlichen, 14 mal zu einer fraglichen Anreicherung.Nur in 4 scans war kein Hinweis auf ein metastatisches Geschehen zu finden.

Bei 4 Patienten mit H y p o p h y s e n t u m o r e n fand sich in 3 Fällen ein positiver Colorscan.

Bei 13 von 15 Patienten mit M e n i n g e o m e n konnte eine eindeutige Anreicherung im Szintigramm erzielt werden.Zwei weitere Befunde waren fraglich positiv.

O l i g o d e n d r o g l i o m e erbrachten in 4 von 6 Fällen einen pathologischen Befund.

A s t r o c y t o m e reicherten in 3 von 7 Fällen an. Drei weitere scans erbrachten keinen Hinweis.Ein scan war technisch unzureichend.

Die theoretischen Erwägungen im Schrifttum über die Ursachen der Anreicherung im Bereich eines Tumors laufen momentan darauf hinaus,daß es sich nicht allein um eine Anreicherung der Tracersubstanzen im Tumor= gewebe auf Grund der in diesem Bereich gestörten Blut-Hirnschranke und der dadurch erhöhten Permeabilität handeln kann.Die Tumorarten reichern anscheinend in unterschiedlicher Stärke und Dauer verschiedene Isotopen an,was man an Hand von wiederholten Aktivitätsmessungen in zeitlichen Abständen gefunden hat.Ob dabei spezifische Stoffwechselprozesse der Tumorarten für die differente Intensität und Dauer der Aktivitäts= aufnahme verantwortlich sind,muß noch geklärt werden.

Problematisch bleiben für die Szintigraphie vorläufig noch die basalen Tumoren,deren Speichervermögen infolge ihrer Lage durch die Muskelaktivitäten verdeckt wird. Doch zeigt die Computer-Szintigraphie einen Weg,die Unterscheidung kontrastierender Dichtedifferenzen in nahe benachbarten Bereichen des szintigraphischen Bildes durch Aufzeichnung der Isointensitätslinien zu ermöglichen.Außerdem kann der szintigraphische Nachweis von Impulsdifferenzen an der Grenze der statistischen Signifikanz durch die Computer-Technik geführt werden(WINKLER,1965).

Die Hirnszintigraphie erscheint uns als hervorragendes Diagnostikum in der Früherkennung von Hirntumoren, zumal sie schon häufig Ergebnisse zeitigt, bevor andere neuroradiologische Methoden Hinweise erbringen. Auch hat sie große Bedeutung als Kontrolluntersuchung in vierteljährlichen Abständen nach erfolgter Bestrahlung oder Operation für die Beurteilung des Therapieerfolges erlangt.

Tabelle X: Die Szintigraphie bei Hirntumor

Ohne Hinweis	18,0%
Pathologischer Befund	59,3%
Grenzbefund	18,0%
Techn. unzureichend	4,7%

Z U S A M M E N F A S S U N G

Das Krankengut der Hirntumorpatienten der Universitäts-Nervenklinik in Homburg/Saar wurde für den Zeitraum von fünf Jahren(1.1.1963- 31.12.1967) auf seine Struktur hin untersucht.Außerdem überprüften wir inwieweit die angewendeten neuroradiologischen Verfahren zur Diagnose eines Hirntumors beitrugen.

In dem untersuchten Zeitraum konnten wir bei 4% der neu aufgenommenen Patienten die Diagnose Hirntumor stellen.Voigt(1965) fand in einem Zeitraum von 4,5 Jahren in 2%,allerdings sämtlicher stationären Aufnahmen,einen Hirntumor als Erkrankungsursache.

74% aller histologisch gesicherten Geschwülste erwiesen sich als Primärtumoren des ZNS.

Hirnmetastasen waren in 26% anzutreffen,bei denen das Bronchialkarzinom als Primärgeschwulst an erster Stelle stand.In 68,2% deckte die cerebrale Diagnostik und Operation eine Metastase als Ursache der cerebralen Symptome eines vorher noch unerkannten Primärtumors auf.64% der Metastasen waren solitäre Hirngeschwülste,bei denen die supratentoriellen Metastasen zu den infratentoriellen in einem Verhältnis von 46 : 10 standen.

Unter den hirneigenen Geschwülsten waren die Glio-

blastome mit 24,8% die häufigsten Neoplasmen.Meningeome waren mit 15,1%,Astrocytome,Neurinome und Hypophysen=adenome mit jeweils 3,8% in unserem Krankengut ver=treten.

Wir untersuchten die Altersverteilung,Geschlechts=verteilung und Anamnesedauer einzelner Tumorarten. Neben charakteristischen Altersverteilungen ließen verschiedene Arten deutlich eine geschlechtsabhängige Bevorzugung erkennen.Ein Überwiegen des Glioblastoms, wie es mit 2:1 für das männliche Geschlecht von Zülch(1958) angegeben wird,konnten wir bei unseren Hirntumorkranken nicht feststellen.
Hypophysenadenome waren bei Männern etwa dreimal so häufig wie bei Frauen anzutreffen(10:3).Ebenso über=wog das männliche Geschlecht bei den Metastasen mit 53:35.Bevorzugt traten hingegen bei Frauen Meningeome (37:14),Neurinome(9:4),Spongioblastome(3:1) und Oligodendrogliome(7:2) auf.
Die Betrachtung des Krankheitsverlaufes der einzelnen Geschwulstarten ließ erkennen,daß allein auf Grund der Anamnesedauer wichtige Hinweise für die prae=operative Artdiagnose gewonnen werden können.

Die bunte Symptomatik erschwerte oft das Erkennen

eines Beschwerdebildes als Primärsymptom eines Hirn= tumors.

Der Kopfschmerz,zugleich häufigstes wie auch diffe= rentialdiagnostisch wenig richtungsweisendes Initial= symptom,wurde von unseren Patienten in 41% als erstes Krankheitszeichen angegeben.Oft wurden Kopfschmerzen von Erbrechen begleitet.

Der Augenhintergrund von 46,4% unserer Patienten ließ bei der Durchuntersuchung eine Stauungspapille erkennen.Eine deutliche Diskrepanz ergab sich bei der isolierten Betrachtung der Hemisphärenprozesse und infratentoriellen Tumore.Bei den supratentoriellen Tumoren war die Stauungspapille in 42,4% vorhanden, wohingegen die infratentoriellen Prozesse in 70% eine Stauungspapille erkennen ließen.Wir führten das gehäufte Auftreten bei infratentoriellen Prozessen auf die Raumverhältnisse der hinteren Schädelgrube und die dadurch erhöhte Gefahr der Beein= trächtigung der Liquorcirculation zurück.

Des weiteren wiesen wir auf die Bedeutung der hirn= organischen Anfälle als symptomatisches Leiden,wie auch auf die psychischen Störungen,die einen nicht geringen Teil der Erstbeschwerden Hirntumorkranker bilden,hin.

Von größter Bedeutung für das weitere Schicksal der Patienten erscheint uns die möglichst frühzeitige und rasche Erkennung vor allem benigner Hirntumore. In 23% unseres Krankengutes konnten wir bereits am Einweisungstag die Diagnose Hirntumor stellen. Während der ersten drei Tage des stationären Aufenthaltes vergrößerte sich der Hundertsatz auf 39,5%, der wie unsere Untersuchungen ergaben, durch Beseitigung des bestehenden Personalmangels, der räumlichen und technischen Unzulänglichkeiten noch erheblich gesteigert werden könnte.

Die der Diagnostik der intracraniellen raumfordernden Prozesse dienenden neuroradiologischen Verfahren wurden auf ihre Effektivität überprüft.
In 43,7% aller durchgeführten Nativaufnahmen zeigte allein das Röntgenbild eindeutige pathologische Veränderungen, die auf ein raumforderndes intracranielles Geschehen hinwiesen. Unter Hinzuziehung der klinischen Angaben erhöhte sich die Hinweisrate durch Grenzbefunde auf 63,7%, was die noch immer geltende Bedeutung der Nativaufnahme beweist.
Die echoencephalographische Untersuchung war bei den Tumoren erfolgreich, die bereits zu Verlagerungen der cerebralen Mittelstrukturen geführt hatten, was für 46%

der von uns untersuchten Patienten zutraf.Unter Berücksichtigung der klinischen Angaben konnte man 60,2% aller Echogramme als Hinweis für einen raum= fordernden Prozeß werten.

Die Auswertung der angiographischen Befunde zeigte die Methode als hervorragendes diagnostisches Hilfs= mittel in der Tumordiagnostik.In 82,6% ermöglichte das Serienangiogramm ohne Berücksichtigung anderer Befunde eine einwandfreie Diagnose.Bei Wertung der anamnestischen Angaben und des klinischen Befundes erhöhte sich die Hinweisrate durch die erhobenen Grenzbefunde auf 93,5%. In einem nicht unbeträchtlichen Prozentsatz gelang es bei einem Teil der angiographisch lokalisierten Tumoren gleichzeitig die praeoperative Artdiagnose zu stellen (Hypophysenadenome 100%,Meningeome 60,8%,Glioblastoma multiforme 47,3%).12 von 13 Astrocytomen konnten durch die Angiographie,ebenso wie 7 von 8 Oligodendrogliomen zwar genau lokalisiert werden,jedoch erlaubte das Angiogramm nur bei einem Astrocytom eine Aussage über die praeoperative Artdiagnose.

Die Pneumencephalographie ermöglichte in 56,4% eine eindeutige Tumorlokalisation.Berücksichtigte man die klinischen Befunde so erhöhte sich der Prozentsatz durch erhobene Grenzbefunde auf 77,2%.

Bei Anwendung der Szintigraphie in der Hirntumor=

diagnostik konnte in 59,3% allein auf Grund der An=reicherung im Colorscan die Diagnose Hirntumor gestellt werden.Bei Würdigung der Anamnese und klinischen Befunde erhöhten sich die Tumorhinweise auf 77,3%.

Es zeigte sich,daß jedes einzelne neuroradiologische Verfahren unterschiedliche Ergebnisse erbringt,was von der Lokalisation und Tumorart abhängt.
Wir teilen nicht die Auffassung,daß es in der Hirn=tumordiagnostik ein einzelnes "Mittel der Wahl" gibt. Die verschiedenen neuroradiologischen Verfahren müssen individuell kombiniert eingesetzt werden,damit sie einander wertvoll ergänzen.Besonders hervorheben möchten wir die Kombination von Szintigraphie und Angiographie,die in nahezu allen Fällen eine erfolg=reiche Diagnostik ermöglicht.Die noch in der Ent=wicklung stehende Gammaencephalographie erscheint uns vor allem in ihrer neuesten Anwendungsform der Computer-Szintigraphie ein hervorragendes Diagnostikum in der Früherkennung von Hirntumoren.Die Aussagekraft der einzelnen Methoden ließ sich um durchschnittlich 17,5% erhöhen,wenn die Anamnese und die klinischen Befunde berücksichtigt werden konnten.

Für eine genaue Diagnose, besonders aber für die Lokalisation ist daher die Notwendigkeit der guten Zusammenarbeit des Neurologen mit dem Röntgenologen und dem Neurochirurgen immer wieder hervorzuheben, denn exakte Diagnostik wird immer die Voraussetzung erfolgreichen ärztlichen Handelns bleiben.

Tabelle XI: Erhöhung der Aussagekraft der neuro=radiologischen Verfahren durch Grenz=befunde bei Hinzuziehung der Anamnese und klinischen Befunde

METHODE	Erhöhung der Hinweisrate in %
Nativaufnahme	23,7
Echoencephalogramm	14,2
Angiogramm	10,9
Pneumencephalogramm	20,8
Szintigramm	18,0

Schrifttumsverzeichnis

1. Amler,G.: Pneumencephalographie unter Kontrolle des Bildverstärkers. Nervenarzt 11,(1964):509-512

2. Bachmann,D.und Taenzer,V.: Neues Röntgenkontrastmittel für Gefäßuntersuchungen(Angio=grafin).Med.Kl.10,(1968):384-387

3. Bailey,P.: Die Hirngeschwülste,2.Aufl. Enke(1951):315

4. Berger,E.: Schwierigkeiten bei der Diagnostik eines Kleinhirntumors.MMW 39, (1966):1908-1910

5. Bodechtel,G.: Differentialdiagnose neurologischer Krankheitsbilder.2.Aufl.Thieme (1963):471

6. Borck,W.F.und Zülch,K.J.: Über die Erkrankungshäufigkeit der Geschlechter an Hirngeschwülsten. Zbl.Neurochir.11,(1951):333-350

7. Bruch,G., Bushe,K.A.und Gregl,A.: Die nichtpathologischen intra=kraniellen Verkalkungen.Fortschr. Röntgenstrahlen 4,(1965):444-449

8. Brylski,J.R.and Izenstark,J.L.: Anatomic localization of midline echo in sonograms of the brain. Am.J.of Roentgenology,Radium Therapy a.Nuclear Medicine 93 IV, (1965):811-815

9. Cushing,H.: Intrakranielle Tumoren,Julius Springer 1935

10. Decker,K.: Neuroradiologie,MMW 51,(1954): 1520-1521

11. Dietrich,J., Fried,H.und Hommel,H.-J.: Stauungspapille bei neurologisch symptomlosen Caudatumor.Nerven= arzt 9,(1963):412-414

12. Dilenge,D.et Ramee,A.: Les complications en angiographie carotidienne.Neurochir.Fortschr. 9 IV,(1966):138-149

13. Feuerlein,W.und Dilling,H.: Zur Bestimmung des Mittelechos in der Echoencephalographie. Nervenarzt 9,(1965):401-403

14. Fischgold,H., Metzger,J.und Salamon,G.: Les Neurinomes du VIII(Diagnostic radiographique).Numéro spécial des "Monographies Medicales et Scientifiques"2,(1961)Jean Garnier Paris

15. Goebell,H.: Die Stauungspapille unklarer Genese,Fortschr.d.Neurologie u. Psychiatrie 6,(1964):265-279

16. Greinecker,O.: Beitrag zur Frühdiagnose raum= fordernder Prozesse des Schädels. Wiener Kl.Wschr.50,(1964):904-907

17. Habel,J.und Fromm,H.: Was kann das Röntgennativbild zur Diagnostik intrakranieller Meningeome beitragen?Nervenarzt 12,(1966):531-539

18. Hirsch,W.: Apoplektischer Anfall bei Glio= blastom des Zentralnervensystems. Mat.Med.Nordmark 14,(1965):644-647

19. Hirschberg,E.: Conray 60 in der cerebralen Angio= graphie.Fortschr.Med.4,(1966): 163-166

20. Huber,A.: Augensymptome bei Hirntumoren, H.Huber,Bern 1956

21. Joseph,K., Lang,W., Graul,E.H., Hermann,E.und Calatayud,V.: Nuklearmedizinische Diagnostik in der Neurologie.DÄ 17,(1968): 967-974

22. Kaemmerer,E.: Ein Fall von Spontanheilung eines Craniopharyngeoms.Nervenarzt 1, (1964):42-44

23. Kleinsasser,O.und Albrecht,H.: Die gutartigen fibroossären Tumoren des Schädels.Dtsch.Z.Chir. 285,(1957):274-307

24. Koos,W.und Laubichler,W.: Hirngeschwülste mit Beziehung zum Ventrikelsystem.Nervenarzt 8, (1964):333-343

25. Kolle,K.: Geschichte der Neuroradiologie, Fortschr.d.Neurologie u.Psychiatrie 3,(1965):145-157

26. Lausberg,G.: Operationsindikation und Prognose intrakranieller Metastasen.Dtsch. med.Wschr.5,(1968):200

27. Mac Affee,J.G.and Fueger,C.F.: Scintillation Scanning in Clinical Medicine.Ed.by J.C.Quinn,publ.by W.B.Saunders(1964):278

28. Marguth,F.: Der Kopfschmerz,MMW 39,(1965): 1853-1859

29. Marini,G.and Taveras,J.M.: Influence of ventricular size on mortality and morbidity following ventriculography.Acta Radiol.Diagn. 1 II,(1963):602-608

30. Mikula,F.und Bohunek,V.: Ungewöhnlich rasches Wachstum eines Meningeoms.Nervenarzt 7,(1963): 323-324

31. Nover,A.: Der Beitrag des Augenarztes zur Frühdiagnose von Hirntumoren. Nervenarzt 10,(1965):426-429

32. Nover,A.: Über die Stauungspapille unklarer Genese.Österreich.Ophthalmolog. Gesellschaft 7.Jahreshauptversammlung Wien 1962,235-236 Congressprint Wien

33. Obrador,S., Blazques,M.G., Sanchis Fargueta,J.und Clavel,V.: Meningeome des Seitenventrikels. MMW 38,(1966):1880-1886

34. Oesterreich,K.: Kritische Anmerkungen zu den Meßmethoden in der Röntgenologie (Pneumencephalographie),Nervenarzt 1,(1966):33-34

35. Olischer,R.-M.und Schröter,P.: Zur Diagnostik der primären Melanoblastomatose des Zentralnervensystems.Nervenarzt 6,(1963): 266-270

36. Reisner,H.und Zita,G.: Die Bedeutung der Szintigraphie für die Diagnose schwer lokalisierbarer Hirntumoren und Läsionen der Sehbahn.Wiener Kl.Wschr.43,(1968): 788-796

37. Reschke,H.: Das cerviko-cerebrale Übersichtsangiogramm mittels percutaner Axillarispunktion.Acta Neurochir. XII 5,(1965):764-777

38. Schaefer,K.: Ein kasuistischer Beitrag zur Meningeomentstehung nach einem Trauma.Zbl.allg.Path.107,(1965): 476-480

39. Scheid,W.: Lehrbuch d.Neurologie,Georg Thieme Verlag Stuttgart 2.Aufl.1966

40. Schmidt-Wittkamp,E.: IV.Ventrikel,Aquaeductus Sylvii und III.Ventrikel im Röntgenschicht=bild bei der gesteuerten Encephalo=graphie.Deutscher Röntgenkongress 1964,Teil A:314-315,Thieme 1965

41. Schütz,J.und Krasemann,P.H.: Fibrom der Schädelkalotte,Zbl.Chir. 1,(1968):748-750

42. Sheldon,P.and Ommaya,A.: Ventricular dilatation masking the presence of cerebral tumours.Acta Radiol.Diagn.1 II,(1963):628-637

43. Staatliche Zentralverwaltung für Statistik, Berlin: Stat.Jahrbuch der Deutschen Demokrat.Republik(1963-1967)

44. Stammler,A., Marguth,F.und Schmidt-Wittkamp,E.: Die Meningitis carcinomatosa und sarcomatosa.Fortschr.d.Neurologie u.Psychiatrie 2,(1964):53-77

45. Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland(1963-1967)

46. Tönnis,W.und Friedmann,G.: Das Röntgenbild des Schädels bei intracranieller Drucksteigerung im Wachstumsalter,Springer-Verlag 1964

47. Tönnis,W.und Friedmann,G.: Zur Differentialdiagnose der pathologischen intrakraniellen Verkalkungen.MMW 30,(1959):1252-1264

48. Tönnis,W.und Krenkel,W.: Großhirngeschwülste ohne Stauungspapille.Acta Neurochir.5,(1957): 458-487

49. Vogel,P.: Frühdiagnose der Hirntumoren,Med. Welt 1,(1961):1-5

50. Vogel,P.: Zur Diagnostik der Hirntumoren. Nervenarzt 10,(1965):417-421

51. Voigt,W.: Zur Frühdiagnostik von Hirngeschwülsten.Dtsch.Gesundheitswesen 41, (1965):1875-1879

52. Weidner,H.und Zielke,K.: Erfahrungen,Ergebnisse und Komplikationen bei einer Punktionsmethode der A.vertebralis.Nervenarzt 3, (1963):131-132

53. Wende,S.: Ergebnisse der Hirntumordiagnostik mit radioaktiven Substanzen.Acta Radiol.Diagn.1 II,(1963):972-980

54. Wilcke,O.: Hirntumordiagnostik mit Isotopen. Nervenarzt 12,(1965):508-514

55. Winkler,C.: Computer-Szintigrafie.Excerpta Medica Intern.Congr.Ser.105,(1965): 1165-1170

56. Yasargil,M.G.: Die Vertebralisangiographie ihre Bedeutung für die Diagnose der Tumoren.Acta Neurochir.Suppl.IX, (1962):1-108

57. Zülch,K.J.: Die Hirngeschwülste,3.Aufl.Joh. Ambrosius Barth,Leipzig 1958

58. Zülch,K.J.: Einige Besonderheiten der Hirngeschwülste in Alter und Sitz sowie im Geschlecht der Tumorträger. Zbl.Chir.23,(1965):890-898

Herrn Doz.Dr.Schmidt-Wittkamp danke ich für die Überlassung des Themas,für viele Anregungen und Ratschläge bei der Durchführung der Arbeit.
Für die Überlassung der Krankengeschichten zur Bearbeitung danke ich Herrn Prof.H.-H.Meyer.

Lebenslauf

Als Sohn des Dipl.Ing.Friedrich Kristin und seiner Ehefrau Elfriede wurde ich am 1.4.1943 in M.-Schönberg geboren.Nach vierjährigem Volksschulbesuch in Borken/Reg.Bez.Kassel und Hanau/Main wurde ich Ostern 1954 in die Hohe Landesschule(Realgymnasium) zu Hanau/Main aufgenommen.1958 setzte ich nach einem Wohnungswechsel meiner Eltern nach Marburg/Lahn den Schulbesuch in der dortigen Martin-Luther-Schule (Realgymnasium) fort und legte am 1.3.1963 die Reifeprüfung ab.Zum Sommersemester 1963 nahm ich das Studium der Medizin in Frankfurt/Main auf.1964 bestand ich das Vorphysikum und 1966 das Physikum in Frankfurt/Main.Vom Sommersemester 1967 bis Ende des Sommersemesters 1968 studierte ich an der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes in Homburg/Saar. Während dieser Zeit fertigte ich meine Dissertation an.Zu Beginn des Wintersemesters 1968/69 schrieb ich mich an der Medizinischen Fakultät der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen ein.Dort legte ich im Frühjahr 1970 das Staatsexamen ab.